

⑪ 公開特許公報 (A) 昭61-34583

⑫ Int.Cl.⁴G 09 F 9/00
G 02 F 1/133

識別記号

126

府内整理番号

P-6731-5C
Z-8205-2H

⑬ 公開 昭和61年(1986)2月18日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 照明装置

⑮ 特願 昭59-156731

⑯ 出願 昭59(1984)7月26日

⑰ 発明者 浜田 浩 大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
 ⑱ 発明者 木村 直史 大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
 ⑲ 発明者 船田 文明 大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
 ⑳ 出願人 シャープ株式会社 大阪市阿倍野区長池町22番22号
 ㉑ 代理人 弁理士 福士 愛彦 外2名

明細書

1. 発明の名称

照明装置

2. 特許請求の範囲

1. 異なった方向の反射面を交互に階段状に連設して成るリニアフレネル反射面を有するライトガイドの一端に光源を配し、該光源からの照明光を前記リニアフレネル反射面で反射した後前記ライトガイドの出射面より導出せしめることを特徴とする照明装置。

3. 発明の詳細な説明

<技術分野>

本発明は、受動型表示装置特に液晶表示装置の背面照明(バックライト)に用いられるライトガイドに関するものである。

<従来技術>

表示装置は、一般に能動型(発光型)装置と受動型(非発光型)装置に大別することができる。能動型装置とは、発光ダイオード、プラズマディスプレイ、エレクトロルミネッセントディスプレー

イ等のように自ら光を発することにより表示を行なうものである。これに対して受動型装置は、液晶表示装置(以下LCDと略す)あるいはエレクトロクロミック表示装置等の様に自らは発光せず、光の透過率あるいは反射率を制御することにより自然光や他の照明源からの照射光を変調し、パターン表示を行なうものである。従って、受動型装置は周囲が暗い場合には照明手段を設けないと表示が見難くなるという問題点を有している。

LCDは消費電力が少ないと特徴を有しており、電卓、腕時計等の携帯用電子機器に広汎に活用されている。しかしながら、大部分のLCDの表示モードは液晶の光学的異方性を利用するものであるため、偏光板を重ね合わせることが不可欠の構成要素となっており、この偏光板のために照明光の50%程度はカットされてしまう。特にカラーフィルターを用いた液晶表示装置ではカラー化のためにさらに光量が減少するので屋内での一般的な使用に際しては装置に照明手段を付設することが必須の要件になる。携帯用電子機器では

電源の制約が大きく、従って少ない消費電力でいかに明るい照明手段を得るかが表示装置を製作する上での課題となる。

一方、昼間の屋外のような明るい環境下での使用に際し内部光源による照明のみに頼った場合、周囲の明るさに負けないように表示装置の輝度を高くしようとして光源の消費電力が大きくなり過ぎてLCDの低消費電力特性が損なわれる結果となる。この点に関し、LCDが受動型表示装置でかつ消費電力が低いという長所を生かす手段として、周囲が明るい時には周囲光を取り入れてLCDを背面から照らし、周囲が暗い場合には内部光源により光照射するという構成が考えられる。

従来より、上述の内部照明手段として用いられてきたバックライトは次のようなものである。即ち光源としては白熱電球や螢光灯が用いられ、光源と表示パネルとの間に、照明面の輝度を面全体にわたって均一にさせるために光散乱効果を有する乳白色のガラスあるいは合成樹脂板からなる拡散透過板が設けられる。また反射板としては鏡

(3)

本発明は上述の諸事情に鑑み、ライトガイドの形状に技術的手段を駆使することにより内部光源を用いる場合には周囲光を用いる場合にも光の利用率が高く明るい表示を得ることのできる新規有用な照明装置を提供することを目的とする。

<実施例>

本発明の1実施例に係る照明装置のライトガイド5は第1図(A)(B)に示すように例えば次のような構造を具備して構成される。

- (1) 照明されるべき表示パネル3の光入射面とはほぼ同じ形状に成形された平滑な光出射面Aを有する。
- (2) 光出射面Aと鋭角をなすリニアフレネル面Bを有する。
- (3) リニアフレネル面Bは第1図(B)に拡大図で示す如く、光出射面Aにはほぼ平行な面B₁と、B₁面に対して角度αをなすB₂面とが交互に階段状に形成されたものである。
- (4) αは表示パネルの最適視角をθ、ライトガイドの材料の屈折率をnとすると

(6)

面反射板もしくは光散乱アクリル板が用いられている。この反射板は、光源から発して背面に向かう光を反射させて前面に導くことにより、光の利用率を向上させるために設けられている。このようなバックライトを用いた場合に周囲光を利用するにはバックライトをLCDの背面から移動させなければならない。この点に関し特開昭54-52415号が開示されているが機構が複雑になり、デザイン的観点からあまり好ましいものではない。

一方、従来より第2図に示すようなエッジライトが用いられてきた。このライトガイド1では光源2よりC面を介して入射した光が粗面加工されているB面で拡散反射された後、A面を介して該A面に近接配置されている表示パネル3に照射される。この方式ではB面の輝度は光源から遠くなるに従って暗くなるという欠点を有するがB面に直接周囲光4を入射させることができるので、上記特開昭54-52415号よりは簡素化される。

<発明の目的>

(4)

$$\alpha = 1/2 \sin^{-1}(\sin \theta / n) + 18.5^\circ \quad \dots (1)$$

で与えられる。

- (5) 光出射面Aとリニアフレネル面Bとがつくる型の開いた部分に半円筒面または放物柱面状の反射面Cが形成されている。
- (6) 反射面Cの中心軸または焦線近傍に円筒状の中空部Dが形成されている。
- (7) 中空部Dには管状の光源6が収納される。

このように構成された照明装置に於いて光源6から出た光が表示パネル3に達するまでの経路を説明する。

まず光出射面Aに平行な成分は第3図に示すようにB₂面のいずれかにより全反射されA面からパネル側へ出していく。ライトガイド5の構成材料としてアクリル樹脂(n=1.49, 隙界角42°)を用いると、(1)式に於いてθ=0°の時でもα=13.5°となり全反射の条件を満たす。

一方、A面に平行でない成分については第4図に示すように考える。

B₂面で一度だけ反射してA面から出て行く光

(6)

は、 B_2 による光源 6 の鏡像 L_1 を B_2 の位置にあるスリットを通して見た場合と同じ結果になる。A面で反射した後 B_2 面で反射して A面から出ていく光は光源 6 の A面による鏡像 L_2 のさらに B_2 面による鏡像 L_3 から出た光を B_2 の位置にあるスリットを通して見た場合と同じ結果になる。同様に B_1 面で反射した後 B_2 面で反射して A面から出ていく光は光源 6 の B_1 面による鏡像 L_4 のさらに B_2 面による鏡像 L_5 を B_2 の位置にあるスリットを通して見た場合と同じ結果になる。さらに A面と B_1 面との間の多重反射を考えると、 L_3 、 L_5 の隣にも鏡像が並ぶことになるが反射回数が増加するに従って損失が増えるので暗くなる。従って A面から出て行く光はθ方向をピークとする配光分布になる。

反射面 C はリニアフレネル面 B とは反対方向に向かう光を反射させ有効に利用する為のものである。反射面 C に対して垂直に近い角度で入射した光は光源に逆戻りするが、斜めに入射した光は中空部 D の内壁と反射面 C との間を何回か反射して

(7)

光効率を求めたもので図中実線は管球のみの場合、破線は本実施例のライトガイドを用いた場合の特性曲線である。

尚、表示パネル側から本ライトガイドを見ると B_2 面のみがストライプ状に輝いて見えるが、これが不都合な場合には A面と表示パネルの中間に拡散透過性を有する板またはシートを設けるといい。この場合、拡散度があまり良くないものを用いる方が光の損失が少なく良好な結果を与える。

次に、ライトガイド背面から周囲光を取り入れる場合について説明する。第 8 図に示す如く B_2 面に入射した周囲光 4 は側方に屈折されるが B_1 面に入射した光は B_1 面が A面と平行なので入射角と同じ角度で A面から出射される。一般的な設計では B_2 面に比べて B_1 面は相対的に広く、ライトガイドに入射した周囲光の大部分を有効に活用することができる。

本発明のライトガイドの材質としてはアクリル樹脂、ステレン樹脂、ポリカーボネイト樹脂等が透明で加工性に優れているが必ずしもこれらに限

(8)

リニアフレネル側へ導かれる。従って前述の説明では光源の鏡像は帯状に分離し間隙が空いていたが、その間隙部も反射面 C の効果により光って見えるので、結果として B_2 の位置に置かれたスリットを通して面光源を見た場合と等価になる。

光源 6 をライトガイドの中空部 D に収納することはさらに次のような効果を生み出す。現在実用化されている白色の小型光源としては螢光灯（熱陰極螢光放電管）が発光効率（全光束／消費電力）の点で最も優れているが、発光効率の温度依存性が大きいという欠点がある。これは水銀の蒸気圧の温度依存性によるもので低温になれば発光効率の低下は著しい。この現象の対策として螢光灯の温度が下がらないようにすることが考えられる。本実施例のライトガイドでは中空部 D の内壁に接しないように螢光灯が収納配置され、両者の間隙の空気が保温層として働き、螢光灯の自己加熱による熱を逃げ難くするので、周開温度が低下しても発光効率はあまり低下しないという効果を有する。第 5 図は螢光灯の周開温度の変化に対する発

(8)

定されるものではない。

＜発明の効果＞

以上の説明で明らかのように、本発明の照明装置を用いれば内部光源、周囲光のいずれも効率良く利用することができ、さらに内部光源として螢光灯を用いた場合にはその温度特性を向上させる効果を得ることも可能である。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図(A)(B)は本発明の 1 実施例を説明する照明装置の構成図及びリニアフレネル面の拡大図である。

第 2 図は従来の照明装置の構成図である。

第 3 図及び第 4 図は第 1 図に示す照明装置の光照射経路図である。

第 5 図は螢光灯の発光効率の周開温度依存性を示す特性図である。

3…表示パネル、4…周囲光、5…ライトガイド、6…光源

代理人 弁理士 福士 愛彦(他 2 名)

印

